

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



REC'D 14 DEC 2004

WIPO

PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 10 2004 001 698.4

Anmeldetag: 13. Januar 2004

Anmelder/Inhaber: ROBERT BOSCH GMBH,
70469 Stuttgart/DE

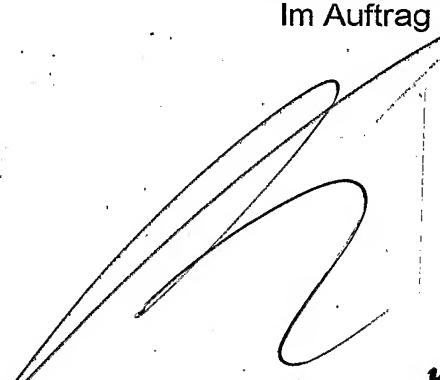
Bezeichnung: Optisches Modul

IPC: H 04 N, H 05 K, G 06 K

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 21. Oktober 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
 Im Auftrag

PRIORITY DOCUMENT
 SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
 COMPLIANCE WITH
 RULE 17.1(a) OR (b)



Kahle

22.12.03 Fr/Da

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

Optisches Modul

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft ein optisches Modul mit einem Bildsensor nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Dieses optische Modul eignet sich bevorzugt für einen mobilen Einsatz unter schwierigen Umgebungsbedingungen, insbesondere für eine Anwendung in Kraftfahrzeugen

Aus der auf die Anmelderin zurückgehenden DE 199 17 438 A1 ist eine Leiterplatte mit einem auf dieser Leiterplatte angeordneten Bildaufnehmer umfassende Schaltungsanordnung bekannt, wobei die Anschlusskontakte des Bildaufnehmers mit entsprechenden Kontakten der Leiterplatte elektrisch leitend verbunden sind. Die Schaltungsanordnung umfasst weiterhin eine Trägerplatte mit Anschlusskontakten, auf der der Bildaufnehmer mit seinen Anschlusskontakten den Anschlusskontakten der Trägerplatte zugewandt und mit diesen elektrisch leitend verbunden angeordnet ist. Die Trägerplatte weist in dem Bereich einer lichtempfindlichen Fläche des Bildaufnehmers eine auf diese angepasste Öffnung auf. Die Trägerplatte ihrerseits ist auf der Leiterplatte unter Ausbildung elektrisch leitender Verbindungen zwischen Kontaktelementen der Trägerplatte und Kontaktelementen der Leiterplatte befestigt.

35

Vorteile der Erfindung

Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, die aus dem Stand der Technik bekannte Schaltungsanordnung weiter zu verbessern. Durch die Erfindung wird ein kompaktes optisches Modul geschaffen, das auch unter extremen Umweltbedingungen betriebssicher funktioniert. Der Bildaufnehmer ist auf einer Trägerplatte angeordnet, die weiterhin alle Komponenten trägt, die in ihrer Gesamtheit die Funktionalität des optischen Moduls darstellen. Daraus ergibt sich der Vorteil, dass der Bildaufnehmer zum Einbau eines Objektivs in Betrieb genommen werden kann, um so über eine Bildauswertung der von dem optischen Modul gelieferten Bilder, beispielsweise eines Testbilds, eine optimale Fokussierung zu gewährleisten. Das optische Modul ist besonders schockresistent, sicher gegen EMV-Störungen, unempfindlich gegen Feuchtigkeit und thermisch stabil. Es eignet sich daher besonders für eine mobile Anwendung, insbesondere für den Einsatz in Kraftfahrzeugen. Durch den einfachen Aufbau ist nur eine vergleichsweise geringe Anzahl von Montageschritten erforderlich. Dadurch lässt sich auch in der Großserienproduktion eine hohe Fertigungspräzision bei geringen Fertigungskosten erreichen. Das Modul ermöglicht weiterhin eine verbesserte Lagegenauigkeit in dem Einbauzustand, da eine direkte Kopplung des optischen Moduls mit einer Trägereinrichtung eines Fahrzeugs vorgesehen ist. Dadurch entfallen aufwendige Justierarbeiten bei der Montage in einem Fahrzeug. Das optische Modul kann fertigungsgünstig mit einem hermetisch dichten Hinterlinsenraum ausgestattet werden, um schädliche Umwelteinflüsse auf die empfindlichen optischen Komponenten des Moduls zu verhindern. Alternativ sind Trocknungsmittel einfach integrierbar. Weiterhin bietet das Modul die Möglichkeit, eine Streulichtblende direkt anzubringen. Eine weitere Vereinfachung lässt durch Weglassen einer Hülse für die Aufnahme der optischen Komponenten

erzielen. Diese werden mittels eines angegossenen Gewindes befestigt oder ohne Gewinde unmittelbar mit dem Modul verklebt. Anstelle eines aufwändig zu montierenden Steckers kann das Endstück eines das Modul mit anderen Baugruppen verbindenden Kabels direkt mit dem Modul vergossen werden.

5

Zeichnung

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend unter
-10 Bezug auf die Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigt

Figur 1 eine Aufsicht auf ein optisches Modul,

Figur 2 einen Schnitt entlang der Linie A-A' von Figur 1,

15

Figur 3 eine Aufsicht auf ein weiteres optisches Modul,

Figur 4 einen Schnitt entlang der Linie A-A' von Figur 3,

20

Figur 5 eine Aufsicht auf ein weiteres optisches Modul

Figur 6 einen Schnitt entlang der Linie A-A' von Figur 5,

Figur 7 eine Aufsicht auf ein weiteres optisches Modul,

25

Figur 8 einen Schnitt entlang der Linie A-A' von Figur 7,

Figur 9 eine Schnittdarstellung einer weiteren Ausführungsvariante eines optischen Moduls, und

30

Figur 10 eine Schnittdarstellung einer weiteren Ausführungsvariante eines optischen Moduls.

35

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Ausführungsbeispiele der Erfindung und die Schritte für die Herstellung optischer Module werden nachfolgend unter Bezug auf die Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigt Figur 1 eine Aufsicht auf ein optisches Modul 1 und Figur 2 eine Schnittdarstellung des optischen Moduls 1 gemäß Figur 1 entlang einer Linie A-A' von Figur 1. Das optische Modul 1 umfasst eine Trägerplatte 20, die beidseitig optische und elektronische Bauelemente trägt. Mit Bezugsziffer 10 ist ein auf der Trägerplatte 20 montierter Bildsensor bezeichnet, der vorzugsweise in Flip-Chip-Technik mit der Trägerplatte 20 verbunden ist. Diese Montageart ist beispielsweise in der eingangs zum Stand der Technik zitierten DE 199 17 438 A1 beschrieben. Mit Bezugsziffern 30, 31, 32, 333, 34, 35 36 sind weitere auf beiden Seiten der Trägerplatte 20 angeordnete aktive und passive elektronische Bauelemente bezeichnet, die zusammen mit dem Bildsensor 10 einen Bildaufnehmer bilden. Ebenfalls mit der Trägerplatte 20 verbunden ist eine Hülse 110, die ein optisches Objektiv 100 aufnimmt, das in der Hülse 110 verschiebbar gelagert ist. Die Hülse 110 ist zusätzlich mit einer Dichtung 200 gegen die Trägerplatte 20 abgedichtet. Die Dichtung 200 verhindert das Eindringen von Feuchtigkeit und Verunreinigungen in das Innere des optischen Moduls 1.

Figur 3 zeigt eine Aufsicht auf ein Ausführungsbeispiel eines optischen Moduls 1 und Figur 4 zeigt einen Schnitt durch dieses Modul entlang der Linie A-A' von Figur 3. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist die Trägerplatte 20 allseitig umfassender Rahmen 150 vorgesehen, der eine Höhe H aufweist. Der Rahmen 150 ragt auf der dem Objektiv 100 abgewandte Seiten der Trägerplatte 20 über die Oberfläche der Trägerplatte 20 hinaus. Bis auf die Höhe H des Rahmens 150 ist dieser mit einer Vergussmasse 210 angefüllt. Durch

den Rahmen 150 in Verbindung mit der Vergussmasse 210 wird dem optischen Modul 1 eine große mechanische Stabilität verliehen. Diese Stabilität garantiert auch eine sichere, rüttelfeste Justierung des Objektivs 100 und damit eine hohe Betriebssicherheit des optischen Moduls 1. Dadurch kann der Wartungsaufwand für die Justierung der Optik 100 vermindert werden. Der Rahmen 150 und die Vergussmasse 210 garantieren nicht nur eine hohe mechanische Stabilität des optischen Moduls 1. Sie schützen auch die empfindlichen Komponenten des optischen Moduls 1, wie insbesondere den Bildsensor 10, vor schädlichen Umwelteinflüssen. So kann erfolgreich verhindert werden, dass Feuchtigkeit und Schmutz in das optische Modul 1 eindringen. Zugleich kann auch der Stecker 40 in die Vergussmasse 210 mit eingebettet werden, der dadurch mechanisch gut gesichert wird. In einer weiteren Ausführungsvariante kann, zur Einsparung von Kosten, auf den Stecker 40 verzichtet werden. In diesem Fall wird ein Endstück eines Anschlusskabels, nach Herstellung der elektrischen Verbindungen auf der Trägerplatte 20, mit der Vergussmasse 210 vergossen. Vorteilhaft kann dabei das optische Modul 1 auch noch gegen elektromagnetische Störungen abgeschirmt werden. Dazu werden elektrisch und magnetisch gut leitfähige Partikel 205, die beispielsweise aus einem ferromagnetischen Material bestehen, in die Vergussmasse 210 eingebettet. Dabei kann die Vergussmasse auch mehrschichtig aufgebracht werden. So können die Bauelemente des optischen Moduls 1 zunächst mit einer ersten Schicht der Vergussmasse 210, 220 abgedeckt werden, die noch keine Abschirmmittel enthält. Diese erste Schicht wird dann mit einer oder mehreren Lagen von Gussmasse abgedeckt, in denen Abschirmmittel vorgesehen sind. Alternativ oder zusätzlich zu den eingebetteten Partikeln kann ein feinmaschiges Gitter 180 oder Netz zu Abschirmungszwecken in die Vergussmasse 210 aufgebracht werden. Dieses Gitter 180

oder Netz besteht aus einem elektrisch leitfähigen Material, beispielsweise aus Metall.

Figur 5 und Figur 6 verdeutlichen einen nächsten Verfahrensschritt für die Herstellung des optischen Moduls 1. Dabei zeigt Figur 5 eine Aufsicht auf die Vorderseite eines optischen Moduls 1, während Figur 6 einen Schnitt entlang der Linie A-A' von Figur 5 darstellt. Die Figuren zeigen, dass jetzt auch die Vorderseite des optischen Moduls 1, zusammen mit der Hülse 110 und der darin angeordneten Optik 100 in die Vergussmasse 210 eingebettet sind. Dadurch wird die Stabilität des optischen Moduls 1 zusätzlich erhöht und es ergeben sich in verstärktem Maß die oben schon genannten Vorteile. Weiterhin ist in die Vergussmasse 210 ein Halteelement 310 eingegossen und dadurch fest mit dem optischen Modul 1 verbunden. Mit diesem Halteelement 310 kann das optische Modul 1 sicher an seinem Montageort, beispielsweise in einem Kraftfahrzeug, befestigt werden. In dem in den Figuren 5 und 6 dargestellten Ausführungsbeispiel besteht das Halteelement 310 aus zwei Winkeln, die mit jeweils einem ihrer Schenkel 311 die Hülse 110 an einem stufenförmigen Absatz der Hülse umgreifen. Jeweils der zweite Schenkel 313 der Winkel des Halteelements 310 erstreckt sich senkrecht von der Trägerplatte 20 des optischen Moduls 1 weg. Zweckmäßig ist in jedem Schenkel 313 der Winkel des Halteelements 310 eine Gewindebohrung 312 angeordnet. An seinem Montageort wird das optische Modul 1 dann auf einfache Weise durch Schrauben fixiert, die in diese Gewindebohrungen 312 eingreifen und das optische Modul 1 an einem Teil des hier nicht dargestellten Fahrzeugs fixieren. Geeignet sind weiterhin auch anders gestaltete Halteelemente. So kann in einem Ausführungsbeispiel der Erfindung ein im Wesentlichen topfförmig ausgestaltetes Halteelement vorgesehen sein, das die Optik 100 konzentrisch (Figur 9) umgibt. Eine Öffnung in dem Boden des

Halteelements 310 ermöglicht dann den Lichtdurchtritt von der Optik 100 auf den Bildsensor 10. Auch ein so ausgestaltetes Halteelement 310 wird zweckmäßig in die Vergussmasse 210, 220 eingegossen. In einem weiteren vorteilhaften Ausführungsbeispiel der Erfindung kann eine Streulichtblende 225 vorgesehen sein, die die Optik 100 gegen Streulicht abschirmt. Auch diese Streulichtblende 225 kann an das optische Modul 1 angegossen oder mittels der Vergussmasse 210, 220 in das optische Modul 1 eingegossen sein. Bei Verwendung eines topfförmigen Halteelements 310 kann die Höhe des Topfmantels derart groß gewählt werden, dass das Halteelement 310 die Optik 100 gegen Streulicht abschirmt und auf diese Weise als Streulichtblende 225 wirkt (Figur 9).

Die Einbettung des optischen Moduls 1 in eine Vergussmasse 210, 220 sorgt bereits für eine hermetisch dichte Umhüllung der empfindlichen optischen und elektronischen Komponenten, die in dem optischen Modul 1 verbaut sind. Dadurch kann langfristig verhindert werden, dass insbesondere Feuchtigkeit in das Innere des optischen Moduls 1 eindringt. Unter den widrigen Umweltbedingungen bei einem Einsatz in Kraftfahrzeugen kann dennoch nicht mit völliger Sicherheit ausgeschlossen werden, dass Feuchtigkeit in das optische Modul 1 eindringt und dass sich Kondenswasser bildet, das die Funktion des Bildsensors 10 und der Optik 100 beeinträchtigt.

Um diese Situation zu verbessern, kann, wie anhand eines weiteren Ausführungsbeispiels (Figur 7, Figur 8) gezeigt wird, in dem optischen Modul 1 ein Vorratsbehälter für die Aufnahme eines Trocknungsmittels vorgesehen werden. Figur 7 zeigt eine Aufsicht auf ein weiteres optisches Modul 1, Figur 8 einen Schnitt entlang der Linie A-A' von Figur 7.

Der Vorratsbehälter ist mit Bezugsziffer 330 bezeichnet. Eine Öffnung des Vorratsbehälters steht mit dem Raum 111 zwischen dem Bildsensor 10 und der Optik 100 in Verbindung. Ein in dem Vorratsbehälter 330 vorhandenes Trocknungsmittel kann die sich in dem Raum 111 ansammelnde Feuchtigkeit binden. Als Trocknungsmittel eignet sich beispielsweise Silikagel oder ein Zeolitmaterial.

In einer weiteren, noch kostengünstigen Ausführungsvariante eines optischen Moduls 1 kann die Steckhülse 110 entfallen, weil die Optik 100, nach entsprechender Justierung über dem Bildsensor 10 direkt mit einer Baugruppe des optischen Moduls 1, insbesondere mit der Trägerplatte 20, verklebt und später mit der Vergussmasse 210 vergossen wird. Diese Variante eignet sich besonders für ein Fixfokusobjektiv, das später nicht mehr justiert werden muss.

In einer weiteren kostengünstigen Ausführungsvariante eines optischen Moduls 1 ist die Optik 100 justierbar in einem in die Vergussmasse 210, 220 eingegossenen Gewinde 400 (Figur 10) gelagert. Dieses Gewinde 400 kann kostengünstig dadurch hergestellt werden, dass bei dem Vergießen mit der Vergussmasse 210, 220 ein mit einem Außengewinde versehener Gewindestopfen in den Strahlengang vor dem Bildsensor 10 angeordnet und nach dem Aushärten der Vergussmasse 210, 220 wieder entfernt wird. In das so entstandene Gewinde 400 ist eine mit einem Außengewinde ausgestattete Optik 100 einschraubar. Auch hierdurch lässt sich eine Hülse 110 für die Aufnahme der Optik 100 einsparen.

22.12.03 Fr/Da

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

Ansprüche

15

1. Optisches Modul (1) mit einem aus optischen und elektronischen Komponenten bestehenden Bildaufnehmer, dadurch gekennzeichnet, dass die Komponenten des Bildaufnehmers gemeinsam auf einer Trägerplatte (20) angeordnet sind.

20

2. Optisches Modul nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Komponenten des Bildaufnehmers auf einer ersten Hauptfläche der Trägerplatte (20) angeordnet sind, und dass eine dem Bildaufnehmer zugeordnete Optik (100) auf einer zweiten Hauptfläche der Trägerplatte (20) angeordnet ist.

25

3. Optisches Modul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägerplatte (20) und die Optik (100) in eine Vergussmasse (210, 220) eingebettet sind.

30

4. Optisches Modul nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das optische Modul (1) ein Halteelement (310) für die Befestigung des optischen Moduls (1) an einem Fahrzeugteil oder dergleichen umfasst.

35

5 5. Optisches Modul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Halteelement (310) mit dem optischen Modul (1) vergossen ist.

10 10. Optisches Modul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das optische Modul (1) eine Abschirmung (180, 205) gegen elektromagnetische Störstrahlung umfasst.

15 15. Optisches Modul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Abschirmung (180, 205) in die Vergussmasse (210,220) eingebettet ist.

20 20. Optisches Modul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Abschirmung (180,205) ein in die Vergussmasse (210,220) eingebettetes Netz oder Gitter (180) umfasst.

25 25. Optisches Modul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Abschirmung in die Vergussmasse (210,220) eingebettete Partikel (205) umfasst.

30 30. Optisches Modul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Halteelement (310) topfförmig ausgebildet ist.

35 35. Optisches Modul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Halteelement (310) als Streulichtblende ausgebildet ist.

5

12. Optisches Modul nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die
Vergussmasse (210,220) ein Gewinde (400) für die
Aufnahme der Optik (100) aufweist.

10

13. Optisches Modul nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das
optische Modul (1) einen Vorratsbehälter (330) für
die Aufnahme eines Trocknungsmittels umfasst.

22.12.03 Fr/Da

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

Optisches Modul

Zusammenfassung

15 Die Erfindung betrifft ein optisches Modul mit einer
Trägerplatte 20, mit einem auf einer ersten Hauptfläche der
Trägerplatte 20 angeordneten Bildsensor 10, und mit einer
auf einer zweiten Hauptfläche der Trägerplatte 20
angeordneten Optik 100. Dabei können die Trägerplatte 20 und
20 die Optik 100 in eine Vergussmasse 210 eingebettet sein.

(Figur 6)

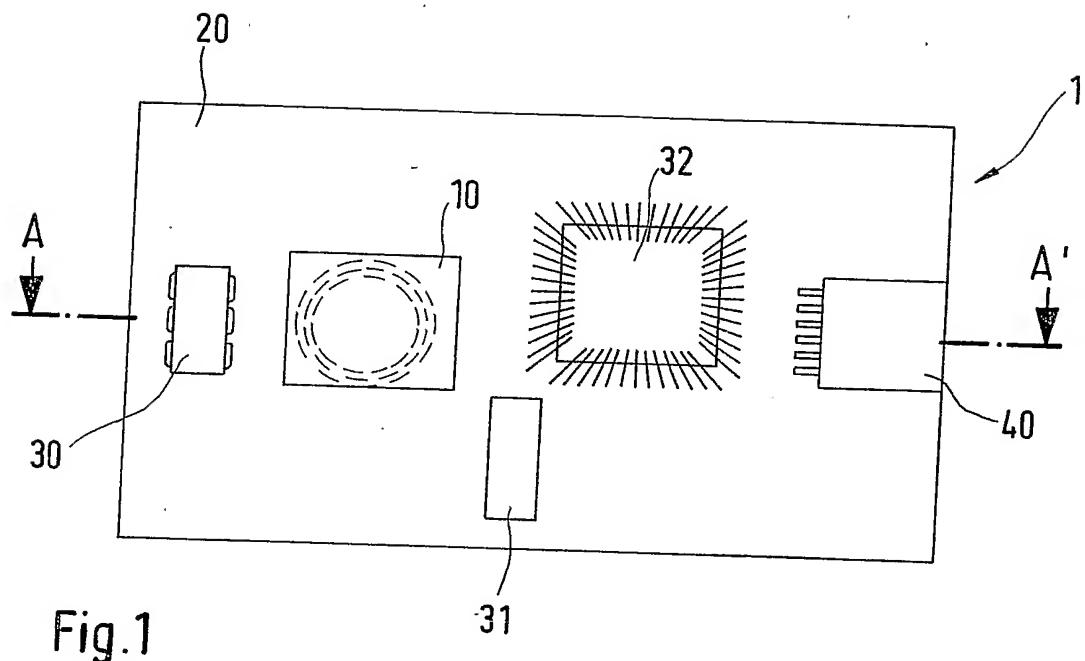


Fig. 1

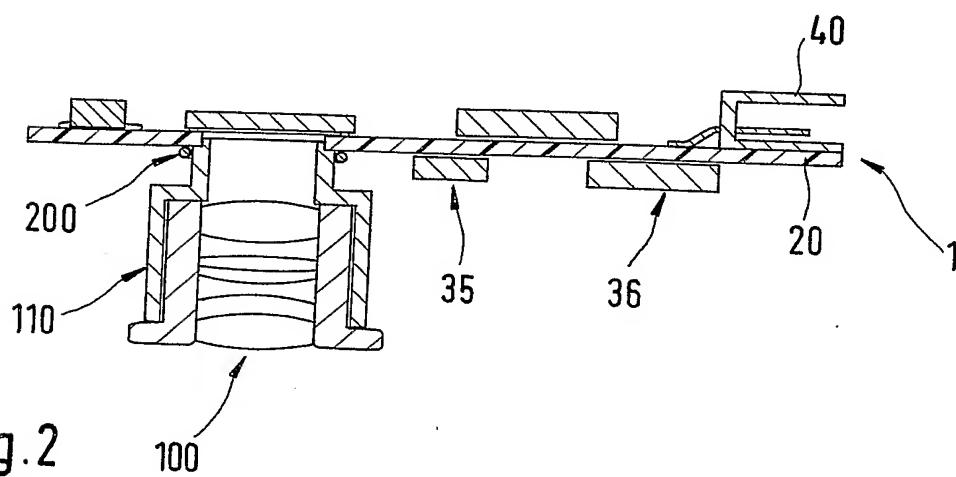
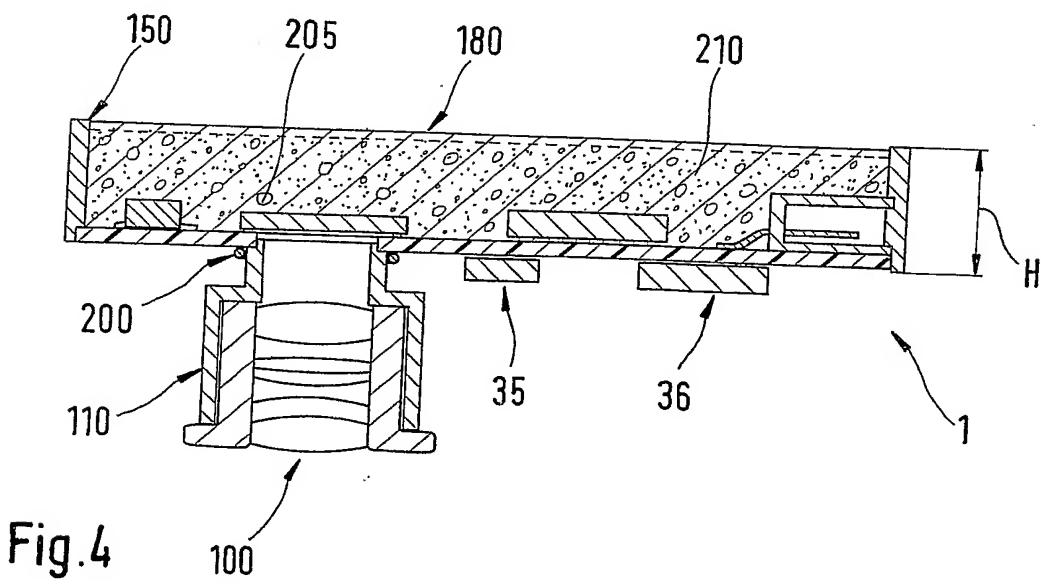
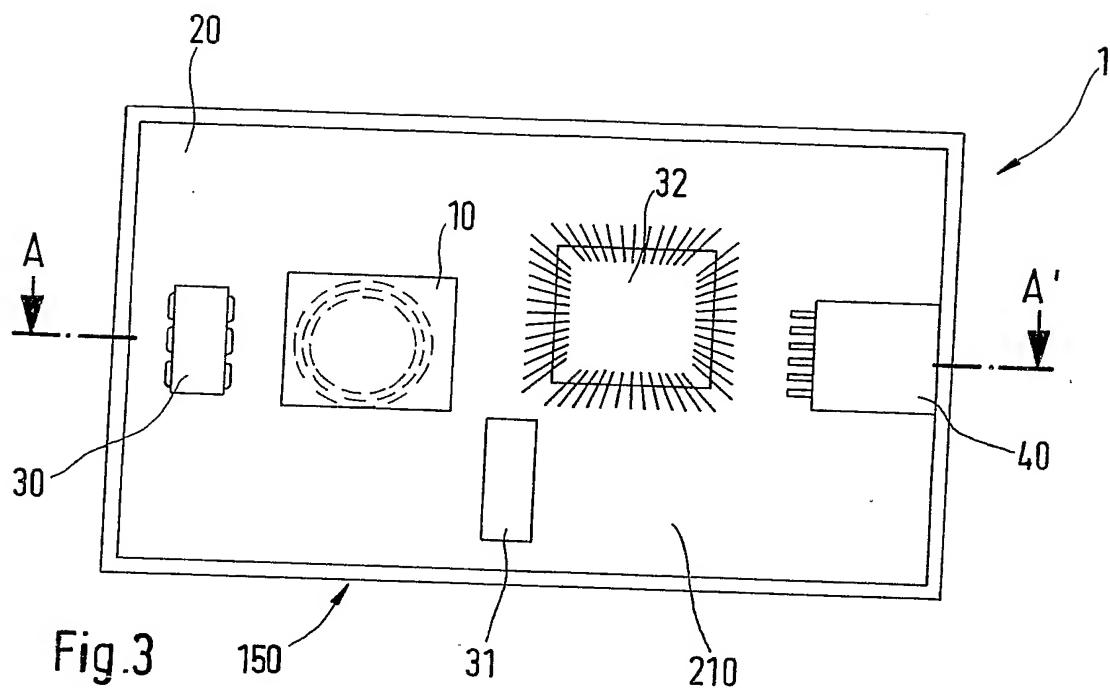
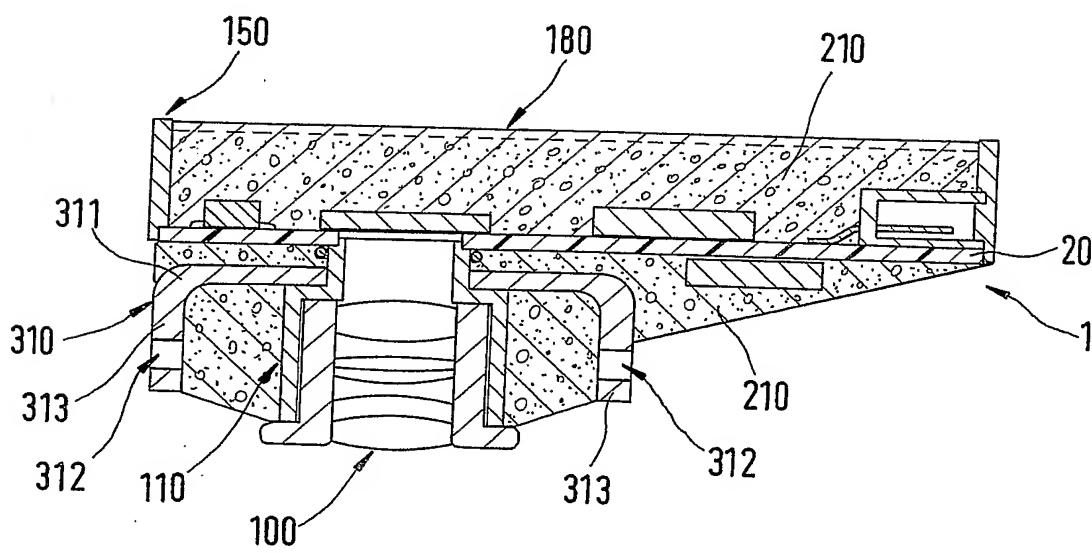
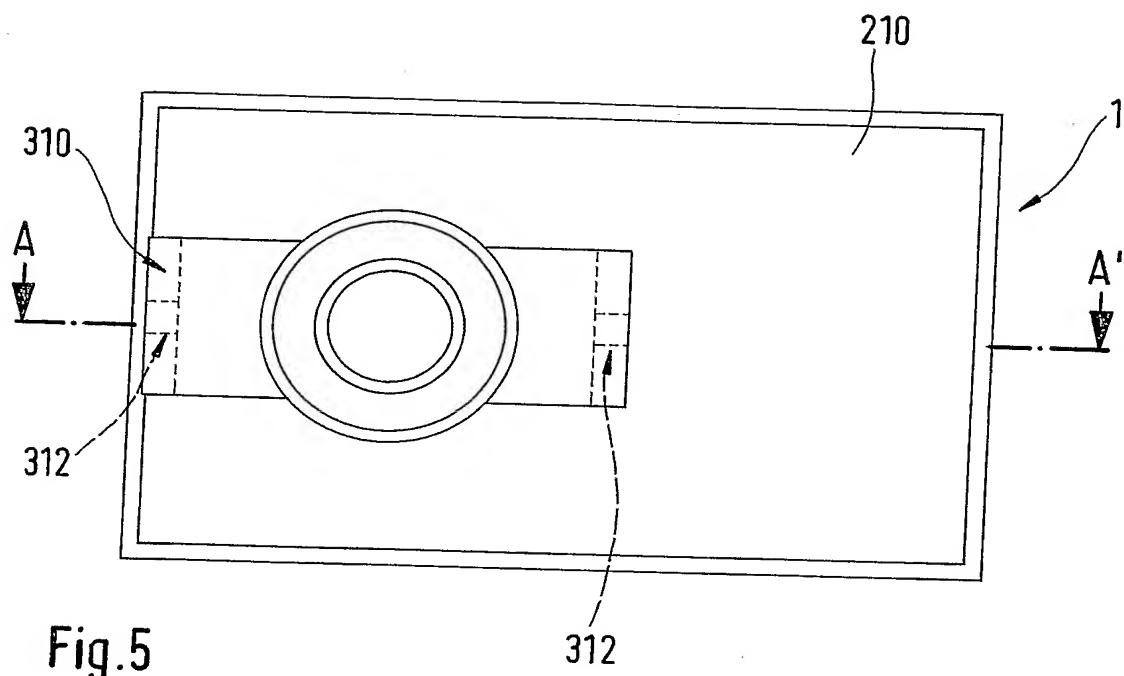


Fig. 2





4/5

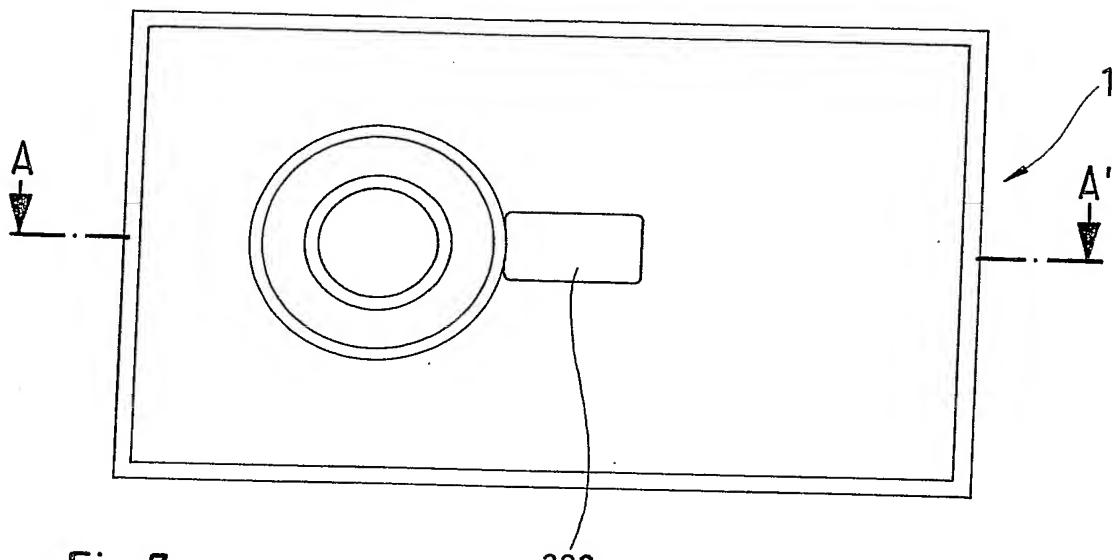


Fig.7

330

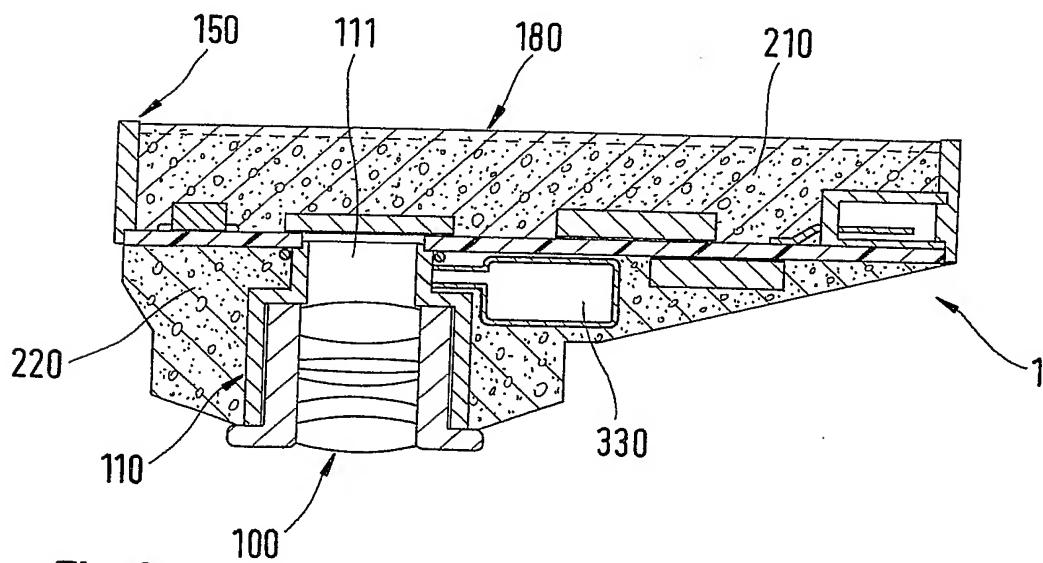


Fig.8

100

5 / 5

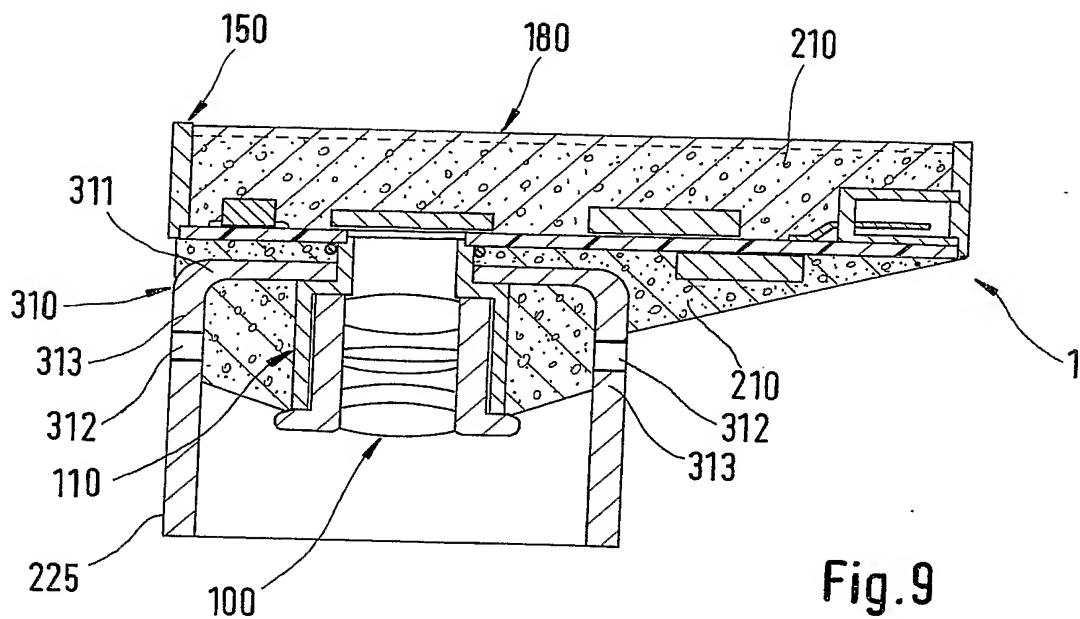


Fig. 9

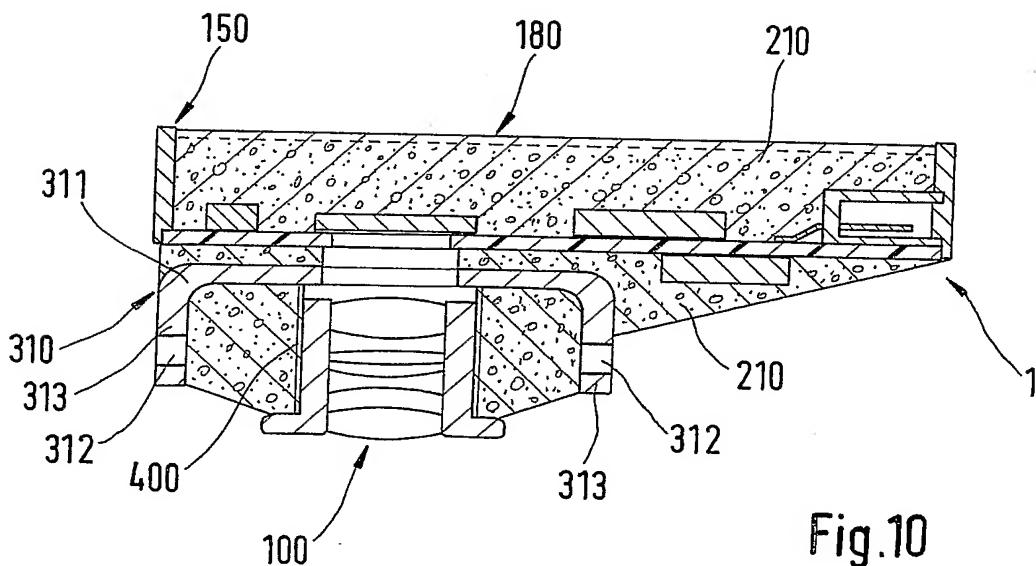


Fig. 10